40.7 Quantization of charge | 40.7 تكميم الشحنة

7.1 Quantization of charge | 7.1 تكميم الشحنة

- Quantized: Electric charge occurs only in integral multiples of a minimum size of electric, which is $e = -1.602 \times 10^{-19} C$
- Where Ne represents the number of electrons gained or lost, and this change in number is responsible for the body's acquisition of the charge.
- There is no free body in nature whose charge is part of the electron charge.

- تكميم الشحنة Quantized: أي أن شحنة أي جسم هي مضاعفات صحيحة لشحنة الالكترون والتي تساوي $e = -1.602 \times 10^{-19} C$.

$$q = e.n_e \Rightarrow n_e = \frac{q}{e}$$

- حيثُ n_e يمثل عدد الإلكترونات المكتسبة أو المفقودة، وهذا التغير في العدد هو المسؤول عن اكتساب الجسم للشحنة.
- لا يوجد جسم حر في الطبيعة شحنته جزء من شحنة الإلكترون.

- اختبار ذاتي 7.1:
  1. ما المقصود بتكميم الشحنة؟
  2. اكتب صيغة رياضية تعبر عن مبدأ تكميم الشحنة؟

- اختبار ذاتي 7.2: قضيب من الزجاج تكونت عليها شحنة مقدارها $(+1.92 \times 10^{-9} C)$ بعد دلكها بقطعة حرير:
  1. هل فقد قضيب الزجاج الإلكترونات أم اكتسبها؟
  2. احسب عدد الإلكترونات المنتقلة؟
  3. كم تبلغ الشحنة المتكونة على قطعة الحرير بعد الدلك؟

7.2 Miscellaneous questions | 7.2 مسائل متنوعة

سؤال 40.33: هل يمكن لجسم أن يُشحن بشحنة مقدارها $q = 5 \times 10^{-19} C$ فسر اجابتك.

المعطيات:

المطلوب:

التخطيط للحل:

Question 40.34: How many electrons are required to yield a total charge of 1.00 C?

سؤال 40.34: كم عدد الإلكترونات اللازمة لإنتاج شحنة كلية مقدارها 1.00 C؟ وما هي الكتلة الكلية لهذه الإلكترونات؟

Question 40.35: The faraday is a unit of charge frequently encountered in electrochemical applications and named for the British physicist and chemist Michael Faraday. It consists of 1 mole of elementary charges. Calculate the number of coulombs in 1.000 faraday.

سؤال 40.35: الفارادي وحدة شحنة كثيراً ما نصادفها في التطبيقات الكهروكيميائية، ويرجع اسمها إلى عالم الفيزياء والكيمياء البريطاني مايكل فارادي. وهي تساوي مولاً واحداً فقط من الشحنات الأولية. احسب عدد الكولوم في 1.000 فارادي.

سؤال 40.36: تيار شدته (5.00 mA) يكفي لجعل عضلاتك تنقبض. احسب عدد الإلكترونات التي ستتدفق عبر جلدك إذا تعرّضت لتيار كهذا لمدة (10.0 s).

Question 40.36: A current of 5.00 mA is enough to make your muscles twitch. Calculate how many electrons flow through your skin if you are exposed to such a current for 10.0 s

سؤال 40.37: إذا أردنا أن يكتسب قالبٌ حديدي $(^{56}_{26}Fe)$ كتلتُه $m = 3.25kg$ شحنة موجبة مقدارها $(q = 0.100\ C)$، جدّ ما يلي:

1. عدد الإلكترونات التي يمكن نزعها من قطعة الحديد $n_{\Delta e}$؟
2. عدد ذرات الحديد في القالب الحديدي N_{atom}؟
3. عدد الإلكترونات الكلي التي تحتويها قطعة الحديد n_e؟
4. نسبة الإلكترونات التي ستحتاج إلى نزعها $\frac{n_{\Delta e}}{n_e}$؟

Question 40.37: If we wanted a block of iron of mass 3.25 kg to acquire a positive charge of 0.100 C, what fraction of the electrons would we have to remove?
$m_e = 9.11 \times 10^{-31}kg\ , m_p = m_n = 1.673 \times 10^{-27}kg\ , e = 1.6 \times 10^{-19}C$

سؤال 40.38: تُقذف الأرض دائماً بالأشعة الكونية التي يتكون معظمها من البروتونات، وتسقط هذه البروتونات على الغلاف الجوي للأرض من كل الاتجاهات بمعدل 1245 بروتوناً لكل متر مربع في الثانية. إذا افترضنا أن سُمك الغلاف الجوي للأرض يبلغ (120.0 km)، فما مقدار الشحنة الكلية التي تسقط على الغلاف الجوي في مدة مقدارها (5,000 min)؟ افترض أن نصف قطر الأرض يساوي (6378 km).

Question 40.38: The Earth is constantly being bombarded by cosmic rays, which consist mostly of protons. These protons are incident on the Earth's atmosphere from all directions at a rate of 1245.0 protons per square meter per second. Assuming that the depth of Earth's atmosphere is 120 km, what is the total charge incident on the atmosphere in 5.00 min? Assume that the radius of the surface of the Earth is 6378 km.

المعطيات

المطلوب

التخطيط

سؤال 40.39: أثناء إجراء أحد الطلاب تجربة قطرة الزيت لمليكان، كانت مقادير الشحنات التي قاسها كما يلي، أوجد شحنة الإلكترون باستخدام هذه القياسات؟

$$3.26 \times 10^{-19}C,\ 5.09 \times 10^{-19}C,\ 1.53 \times 10^{-19}C\ 6.39 \times 10^{-19}C,\quad 4.66 \times 10^{-19}C$$

Question 40.39: Performing a Millikan's oil drop experiment, a student measures these charge magnitudes: Find the charge electron using these measurements?

المعطيات:

المطلوب:

التخطيط:

سؤال 40.40: كم عدد الإلكترونات الموجودة في (1.00 kg) من المياه؟

Question 40.40: How many electrons does 1.00 kg of water contain?

المعطيات:

المطلوب:

التخطيط:

سؤال 40.41: في تجربة ميليكان تم تعليق قطرة زيت قطرها ($r = 6.15 \times 10^{-7} m$) بواسطة مجال كهربائي شدته ($E = 3.7 \times 10^{3}\, N/C$) بين صفيحتين المسافة بينهما ($d = 4.0mm$)، إذا كانت كثافة الزيت ($\rho = 830\, kg/m^3$) ، وتسارع الجاذبية الأرضية ($g = 9.8\, m/s^2$). أوجد ما يلي:

المعطيات

المطلوب

.

الحل:

a. مقدار شحنة قطرة الزيت؟

b. عدد الإلكترونات التي تحتويها هذه القطرة؟

c. فرق الجهد الذي طبق على اللوحين؟

رابط القناة

فيديو الدرس